

MENU

SEARCH

INDEX

JAPANESE

1 / 1

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-048423

(43)Date of publication of application : 18.02.1992

(51)Int.CI.

G11B 5/31

G11B 5/33

// G11B 11/10

(21)Application number : 02-158073

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 13.06.1990

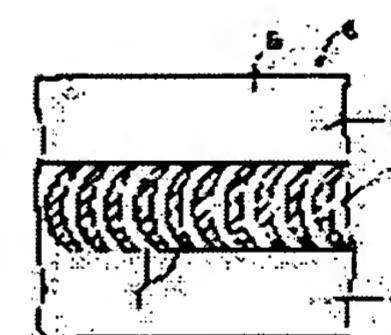
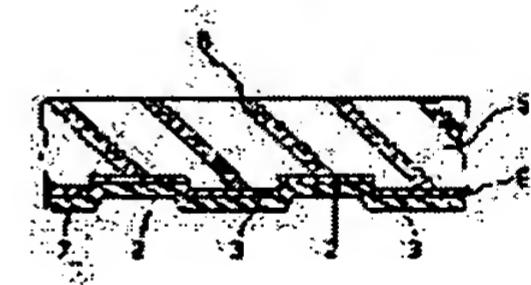
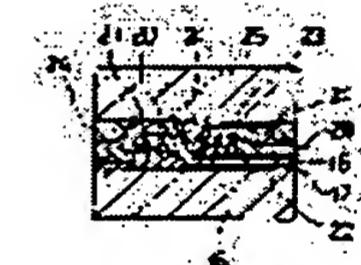
(72)Inventor : YAMAMOTO TATSUSHI  
MURAMATSU TETSUO  
TAKAHASHI AKIRA  
OTA KENJI  
ISHIKAWA TOSHIO

## (54) MAGNETIC HEAD AND MANUFACTURE OF THE SAME

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To prevent a crosstalk from generating in plural adjacent magnetic domains on a recording medium by making a magnetic gap part almost circular are corresponding to the shape of the magnetic domain on the recording medium.

**CONSTITUTION:** Groups 2.2...and lands 3.3... are alternately formed on a substrate 5 at a prescribed pitch. Recording bits 1.1..., which shape almost circular- arc or crescent moon-shaped magnetic domains are formed along each land 3 so that information can be recorded. Then, a magnetic gap part 18 is almost circular arc corresponding to the shape of the magnetic domain on the recording medium. Thus, the crosstalk is prevented from generating in the plural adjacent magnetic domains on the recording medium, and a sufficient output of a regenerative signal can be obtained. Therefore, an accurate reproduction can be realized even when the recording bits shape the almost circular arc domains after recording density is heightened at an optical assisting magnetic recording.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of

BEST AVAILABLE COPY

## ⑫公開特許公報(A)

平4-48423

⑮Int.Cl.<sup>5</sup>G 11 B 5/31  
5/33  
// G 11 B 11/10

識別記号

Z Z Z

斤内整理番号

7326-5D  
7326-5D  
9075-5D

⑯公開 平成4年(1992)2月18日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全9頁)

## ⑭発明の名称 磁気ヘッド及びその製造方法

⑮特 願 平2-158073

⑯出 願 平2(1990)6月13日

⑰発明者 山本 達志 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社  
内⑰発明者 村松 哲郎 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社  
内⑰発明者 高橋 明 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社  
内⑰発明者 太田 賢司 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社  
内

⑰出願人 シャープ株式会社 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

⑯代理人 弁理士 原 謙三

最終頁に続く

## 明細書

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔産業上の利用分野〕

本発明は、光アシスト磁気記録される情報の再生に使用する磁気ヘッド及びその製造方法に関するものである。

## 〔従来の技術〕

近年、情報の記録、再生、消去の可能な記録媒体としての光磁気ディスクの開発が進められている。光磁気ディスクでは、通常、垂直磁化膜を使用し、レーザ光の照射により昇温させて保磁力を低下させた状態で上記垂直磁化膜に膜面と垂直な方向の外部磁場を印加することにより、磁化の向きを外部磁場の向きと一致させ、情報の記録を行うようになっている。一方、再生時には、上記垂直磁化膜にレーザ光を照射した際に、いわゆる磁気光学効果により、磁化に向きに応じて、反射光の偏光面の回転方向が相違する現象に基づいて、情報の検出が行われる。

光磁気ディスクにおける記録方式には、大別して、一定方向の外部磁場を連続的に印加しながら

## 1. 発明の名称

磁気ヘッド及びその製造方法

## 2. 特許請求の範囲

1. 光アシスト磁気記録により記録媒体上にはほぼ円弧状の磁区をなして記録される情報の再生に使用する磁気ヘッドであって、

基材上に形成され、上記記録媒体上の磁区の形状に対応してギャップ幅方向にはほぼ円弧状をなす磁気的ギャップ部を有する薄膜コアと、この薄膜コアを周回するように設けられる再生用コイルとを備えていることを特徴とする磁気ヘッド。

2. 上記基材上にはほぼ円弧状をなす湾曲部をエッチングにより形成する工程と、湾曲部の形成された基材上に磁気的ギャップ部を有する薄膜コアを形成する工程と、上記再生用コイルを設ける工程とを有することを特徴とする請求項第1項に記録の磁気ヘッドの製造方法。

、記録すべき情報に応じてレーザ光の強度を変調する光変調方式と、一定強度のレーザ光を照射しながら、記録すべき情報に応じて外部磁場の向きを反転させる磁界変調方式とがある。そして、記録済の情報を書き換える際に、旧情報を消去することなく、新情報を直接記録するオーバーライトを実現できる方式としては、上記の磁界変調方式が有力視されている。

この磁界変調方式において、記録密度を向上させるために、ディスクの回転速度又は磁界変調の周波数を上昇させると、記録磁区長を記録媒体上でのレーザ光のスポット径より小さい値である0.3  $\mu$ m程度まで縮小することができるが、その場合、第4図に模式的に示すように、記録ビット1・1…の形成する磁区が円弧状又は三日月状になることが知られている（第13回日本応用磁気学会学術講演概要集（1989）、198頁参照）。

#### 〔発明が解決しようとする課題〕

ところが、上記のように、記録ビット1・1…が円弧状になり、かつ、磁区長が短くなると、こ

ことを特徴とするものである。

なお、上記の磁気ヘッドの製造に際しては、上記基材上にほぼ円弧状をなす湾曲部をエッチングした後、湾曲部の形成された基材上に磁気的ギャップ部を有する薄膜コアを形成するとともに、上記再生用コイルを設けるようにすることが好適である。

#### 〔作用〕

上記した本発明の磁気ヘッドにおいては、記録媒体上の磁区からの磁束が上記磁気的ギャップ部から磁気コアに導かれるが、この磁束の大きさの変化に応じて上記再生用コイルに電圧が誘起されるので、この電圧に基づいて記録媒体上の情報の検出を行うことができる。その場合、上記磁気的ギャップ部が記録媒体上の磁区の形状に対応したほぼ円弧状をなしているため、記録媒体上の隣接する複数の磁区間でクロストークが生じることはなく、又、充分な再生信号出力を得ることができるようになる。これにより、光アシスト磁気記録において、記録密度を高めた結果、記録ビットが

れをレーザ光により再生する際に、レーザスポットが複数の記録ビット1・1…に跨がって照射されるので、個々の記録ビット1の再生が行えなくなる問題がある。

そこで、レーザ光を使用せずに、磁気ヘッドにより磁気的に記録ビット1・1…の情報を再生することも考えられる。ところが、その場合、記録ビット1・1…が円弧状であるため、再生時に隣接する記録ビット1・1間でクロストークが生じやすく、かつ、再生信号出力も低下し、正確な再生は不可能である。

#### 〔課題を解決するための手段〕

本発明に係る磁気ヘッドは、上記の課題を解決するために、光アシスト磁気記録により記録媒体上にほぼ円弧状の磁区をなして記録される情報の再生に使用する磁気ヘッドであって、基材上に形成され、上記記録媒体上の磁区の形状に対応してギャップ幅方向にほぼ円弧状をなす磁気的ギャップ部を有する薄膜コアと、この薄膜コアを周回するように設けられる再生用コイルとを備えている

ほぼ円弧状の磁区をなす場合にも、正確な再生が行えるようになる。

一方、上記した磁気ヘッドの製造方法によれば、まず、ほぼ円弧形状をなす記録媒体上の磁区に対応した形状の湾曲部を基材上に形成した後、基材上に磁気的ギャップ部を有する薄膜コアを形成するようにしたので、磁気的ギャップ部は記録媒体上の磁区の形状に対応したほぼ円弧状とすることができる。

#### 〔実施例〕

本発明の一実施例を第1図乃至第18図に基づいて説明すれば、以下の通りである。

第2図に示すように、光アシスト磁気記録再生装置は、基板5と、基板5上に形成された記録媒体としての記録膜6と、記録膜6を保護する保護膜7とを含むディスク8に記録及び再生を行うものであって、対物レンズ9を介して記録膜6にレーザ光10を照射する光ヘッドと、浮上型磁気ヘッド11とを備えている。浮上型磁気ヘッド11はサスペンション12により支持され、ディスク

8の回転に伴ってディスク8の表面から浮上しながら記録及び再生を行うようになっている。

第3図に示すように、基板5上には所定のピッチでグループ2・2…とランド3・3…が交互に形成され、各ランド3に沿ってほぼ円弧状又は三日月状の磁区をなす記録ビット1・1…(第4図参照)が形成されて情報の記録が行われるようになっている。

第5図に示すように、浮上型磁気ヘッド11は、ディスク8上で滑走可能なスライダ13に磁気ヘッド本体14を取り付けてなり、磁気ヘッド本体14は情報の再生を行う再生ヘッド部15を備えている。

第1図(a)(b)に示すように、再生ヘッド部15は、MnZnフェライト等からなる基板16(基材)を備えている。基板16上には下部薄膜コア17が形成され、下部薄膜コア17上にギャップ層18を介して上部薄膜コア20が形成されている。上記ギャップ層18は磁気的ギャップ部を構成している。

一方、再生時には、記録膜6上の各記録ビット1からの磁束が、再生ヘッド部15における下部薄膜コア17と上部薄膜コア20間の上記磁気的ギャップ部(ギャップ層18)から上部薄膜コア20に導かれる。そして、上部薄膜コア20を通過する磁束の大きさが変化すると、再生用コイル21でその変化に応じた電圧が発生するので、この電圧を検出することにより、記録膜6上の情報の検出が行える。

次に、上記の浮上磁気ヘッド11、特に、再生ヘッド部15の製造方法について説明する。

再生ヘッド部15の作製に際しては、まず、第6図に示すように、MnZnフェライト等からなる基板16を用意し、この基板16の表面にほぼ円弧形状をなすようにフォトレジスト膜27を形成する(第7図)。

そして、フォトレジスト膜27を介して、Arガスによるイオンミリング等により基板16にエッチングを施すと、第8図の如く、基板16の表面にほぼ円弧状の凸部26が形成される。なお、

上部薄膜コア20の周囲を周回させて薄膜により再生用コイル21が形成され、かつ、再生用コイル21の内周側端部から、薄膜よりなるリード引出し線22が引き出されている。上部薄膜コア20及びリード引出し線22は保護層23により被覆されている。更に、保護層23上にはガラス24を介して保護板25が接着されている。

なお、第14図(b)等の図面から明らかなように、基材としての基板16に、予めほぼ円弧状の凸部26(湾曲部)を形成することにより、下部薄膜コア17と上部薄膜コア20間のギャップ層18は、記録膜6上の記録ビット1(第4図参照)に対応したほぼ円弧状をなしている。

上記の構成において、記録時又は再生時にはディスク8(第2図)の回転に伴ってスライダ13がディスク8の表面から浮上する。この状態で、上記光ヘッドから記録膜6にレーザ光10を照射しながら、外部磁場を記録膜6に印加することにより、高記録密度でほぼ円弧状の記録ビット1・1…が記録膜6上に形成される。

凸部26の代わりに、ほぼ円弧状の凹部を形成するようにしても良い。又、本実施例では、基板16の全長に渡って凸部26を形成しているが、凸部26は基板16におけるディスク8に対向する側の端部近傍のみに形成しても良い。

次に、第9図に示すように、凸部26を形成した基板16上にFeAlSi等の軟磁性材料からなる下部薄膜コア17(膜厚2μm程度)をスパッタリング等により形成する。なお、基板16上に、まず、CrをEB(Electron Beam)蒸着等により500Å程度形成した上で下部薄膜コア17を形成するようにすると、密着性が向上するので、基板16と下部薄膜コア17間にCr膜を介在させるのが好ましい。又、本実施例では、基板16として磁性材料を使用しているが、基板16として非磁性材料を使用する場合は、下部薄膜コア17の膜厚を10μm程度にするのが好適である。

下部薄膜コア17を形成すると、続いて、下部薄膜コア17上にAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>等からなるギャップ層18(膜厚、例えば、0.1μm程度)をスパ

ッタリング等により形成する。このギャップ層18の膜厚は、記録膜6上の記録ピット1の磁区長に応じて決まるが、ギャップ層18の膜厚は磁区長より小さくするのが好ましい。

次に、第10図(a)(b)に示す如く、ギャップ層18上にSiO<sub>2</sub>等からなる絶縁層28(例えば、膜厚2μm程度)をP-CVD(Plasma Chemical Vapor Deposition)法等により形成する。

引き続き、絶縁層28上に、例えば、Nb(0.5μm)/Cu(1μm)/Nb(0.1μm)/Ti(0.2μm)の4層薄膜を順次EB蒸着して不要部位をイオンミリング等で除去することにより、上方から見て渦巻き状をなす再生用コイル21を形成する。

次に、第11図に示すように、再生用コイル21を覆うようにSiO<sub>2</sub>等からなる絶縁層28(複数回に分けて形成されるが、便宜上同一番号を付す)を塗布等により形成して平坦化した後、第12図(a)(b)に示すように、上部薄膜コア20と下部薄膜コア17との接合部位となる領域30・31

及び再生用コイル21の内周側端部の領域32(第12図(a)に便宜上ハッチングで示す)における絶縁層28をリアクティブイオンエッティング等により除去する。これにより、領域30・31ではギャップ層18が露出し、領域32では再生用コイル21が露出する。更に、第13図に示すように、イオンミリング等により領域31におけるギャップ層18を除去し、領域31において下部薄膜コア17を露出させる。

続いて、ポリイミドを使用したリフトオフ法により、第14図(a)～(c)に示すように、上部薄膜コア20及びリード引出し線22を形成する。すなわち、第13図(a)(b)の状態で、まず、全面にスピンドルコート及び焼成等によりポリイミド層を形成し、更に、このポリイミド層上にEB蒸着等によりCu層(膜厚0.6μm程度)を形成する。

続いて、上部薄膜コア20及びリード引出し線22の形成部位に対応する領域における上記のCu層をイオンミリング等により除去し、更に、Cu層の除去部位に対応する領域のポリイミド層を

リアクティブイオンエッティング等により除去する。

そして、FeAlSiのスパッタリング等により上部薄膜コア20及びリード引出し線22を形成し、上記のポリイミド層とともに不要部位を除去するとともに、必要な熱処理を行う。

上記のようにして形成された上部薄膜コア20の前端部はギャップ層18を介して下部薄膜コア17に対向するとともに、上部薄膜コア20の後端部は下部薄膜コア17に接合される。又、リード引出し線22の前端部は再生用コイル21の内周側端部に接合され、再生用コイル21上を通過して基板16の後端部近傍に引き出される。

更に、基板16に予め凸部26が設けられているために、ギャップ層18は、ギャップ幅方向に見て、記録ピット1(第4図)の形状に対応したほぼ円弧状をなす。

上部薄膜コア20及びリード引出し線22を形成した後、第1図(a)に示すように、リード引出し線22の後端部に接続させてリード33を上記の再生用コイル21と同様のNb/Cu/Nb/T

iの4層薄膜のEB蒸着等により形成する。

なお、上部薄膜コア20の前端部の幅Dは記録膜6上のレーザビームの径程度(1.5μm以下)とされる。一方、上部薄膜コア20の後端部の幅Lは、図面上では幅Dより若干大きくされているが、実際には幅Dよりかなり大きく設定される。

リード33を形成した後、第1図(b)に示すように、上部薄膜コア20、リード引出し線22及びリード33上を含む全面にSiO<sub>2</sub>層をP-CVD法で堆積すること等により保護層23(膜厚1μm程度)を形成する。その後、第1図(a)にハッチングで示す領域34・35の部位の保護層23をリアクティブイオンエッティング等で除去し、この部位の再生用コイル21及びリード33を電極端子とする。

次に、ガラス24を使用してMnZnフェライト等からなる保護板25を保護層23上に接着する。この時、ガラス24を、例えば、真空中で550℃程度で30分程度加熱することにより軟化

させた上で、保護板25を加圧して接着する。

なお、以上では、説明の便宜上、再生ヘッド部15を1個ずつ形成するものとしたが、第6図の段階で基板16を複数の再生ヘッド部15を同時に形成できる程度に紙面と直交方向、かつ、左右方向に長尺としておいて、第6図乃至第14図(a)～(c)及びそれに続く第1図(a)～(b)の工程で、2次元的に複数の再生ヘッド部15を同時に形成し、形成後に分離するようにしても良い。

次に、スライダ13の製造工程につき説明する。第15図に示すようなスライダ材料41に対し、まず、ヘッド挿入溝42を形成する(第16図)。続いて、ヘッド挿入溝42の両側にてレール形成溝43・43を形成するとともに、スライダ材料41の裏面側にレール形成溝43・43と直交する方向に延びるサスペンション取付け溝44を形成する(第17図)。

再生ヘッド部15を含む磁気ヘッド本体14及びスライダ13が構成されると、第18図に示すように、スライダ13のヘッド挿入溝42に磁気

れる再生用コイルとを備えている構成である。

このような構成によれば、記録媒体上の磁区からの磁束が上記磁気的ギャップ部から磁気コアに導かれるが、この磁束の大きさの変化に応じて上記再生用コイルに電圧が誘起されるので、この電圧に基づいて記録媒体上の情報の検出を行うことができるが、その際、上記磁気的ギャップ部が記録媒体上の磁区の形状に対応したほぼ円弧状をなしているため、記録媒体上の隣接する複数の磁区間でクロストークが生じることはなく、又、充分な再生信号出力を得ることができるようになる。従って、光アシスト磁気記録において、記録密度を高めた結果、記録ピットがほぼ円弧状の磁区をなす場合にも、正確な再生が行えるようになるという効果を奏する。

又、本発明に係る磁気ヘッドの製造方法は、上記基材上にほぼ円弧状をなす湾曲部をエッチングにより形成する工程と、湾曲部の形成された基材上に磁気的ギャップ部を有する薄膜コアを形成する工程と、上記再生用コイルを設ける工程とを含

ヘッド本体14が挿入されて、例えば500°C程度の温度で溶融されたガラス等により接着される。続いて、第5図の如く、スライダ13のレール面45・45…が研削及びボリッシュされるとともに、レール面45・45…における磁気ヘッド本体14と反対側の端部近傍に、ディスク8とスライダ13との間に空気を導入するための傾斜面46・46…が形成される。

なお、上記の実施例では、スライダ13と磁気ヘッド本体14を別個に構成したが、スライダ13と磁気ヘッド本体14の基板16は一体に構成しても良い。

#### 〔発明の効果〕

本発明に係る磁気ヘッドは、以上のように、光アシスト磁気記録により記録媒体上にほぼ円弧状の磁区をなして記録される情報の再生に使用する磁気ヘッドであって、基材上に形成され、上記記録媒体上の磁区の形状に対応してギャップ幅方向にほぼ円弧状をなす磁気的ギャップ部を有する薄膜コアと、この薄膜コアを周回するように設けら

んでいる。

これにより、まず、磁気的ギャップ部は基材の湾曲部上に形成されるので、磁気的ギャップ部を記録媒体上の磁区の形状に対応したほぼ円弧状とすることができます。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図乃至第18図は本発明の一実施例を示すものである。

第1図(a)は磁気ヘッド本体の概略平面図である。

同図(b)は同図(a)のF-F線に沿う概略断面図である。

第2図は浮上型磁気ヘッドを備えた光磁気記録再生装置の概略構成図である。

第3図はディスクの概略縦断面図である。

第4図は記録ピットの形状を示す説明図である。

第5図は浮上型磁気ヘッドの斜視図である。

第6図は基板を示す概略正面図である。

第7図は基板にフォトレジスト膜を形成する様子を示す概略正面図である。

第8図はフォトレジスト膜を介してエッチングを施す様子を示す概略正面図である。

第9図は下部薄膜コア及びギャップ層を形成する様子を示す概略正面図である。

第10図(a)は再生用コイルを形成する様子を示す概略平面図である。

同図(b)は同図(a)のA-A線に沿う概略断面図である。

第11図は絶縁層を形成する様子を示す概略縦断面図である。

第12図(a)は絶縁層の一部を除去する様子を示す概略平面図である。

同図(b)は同図(a)のB-B線に沿う概略断面図である。

第13図はギャップ層の一部を除去する様子を示す概略縦断面図である。

第14図(a)は上部薄膜コア及びリード引出し線を形成する様子を示す概略平面図である。

同図(b)は同概略正面図である。

同図(c)は同図(a)のE-E線に沿う概略断面図で

ある。

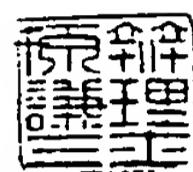
第15図乃至第17図はそれぞれスライダの加工工程を示す概略斜視図である。

第18図はスライダに磁気ヘッド本体を接着する様子を示す斜視図である。

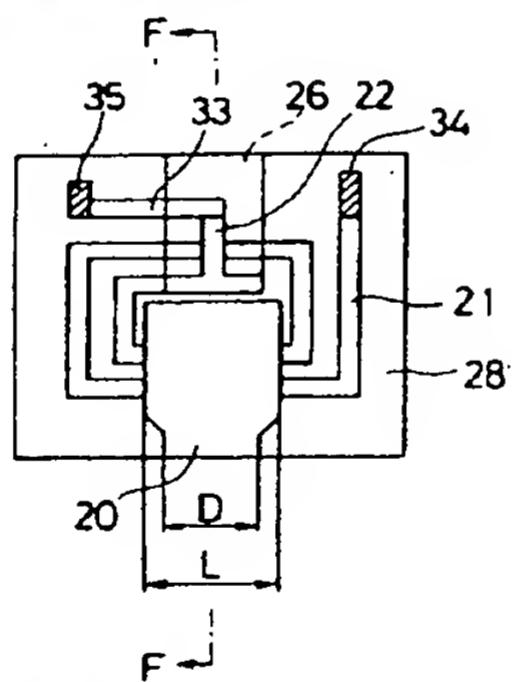
6は記録膜(記録媒体)、14は磁気ヘッド本体、15は再生ヘッド部、17は下部薄膜コア、18はギャップ層(磁気的ギャップ部)、20は上部薄膜コア、21は再生用コイル、26は凸部(湾曲部)である。

特許出願人 シャープ 株式会社

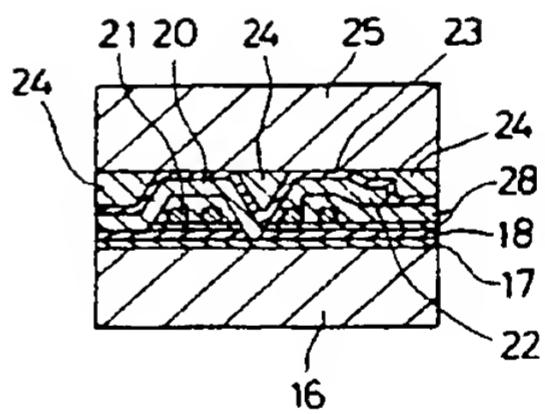
代理人 弁理士 原 謙



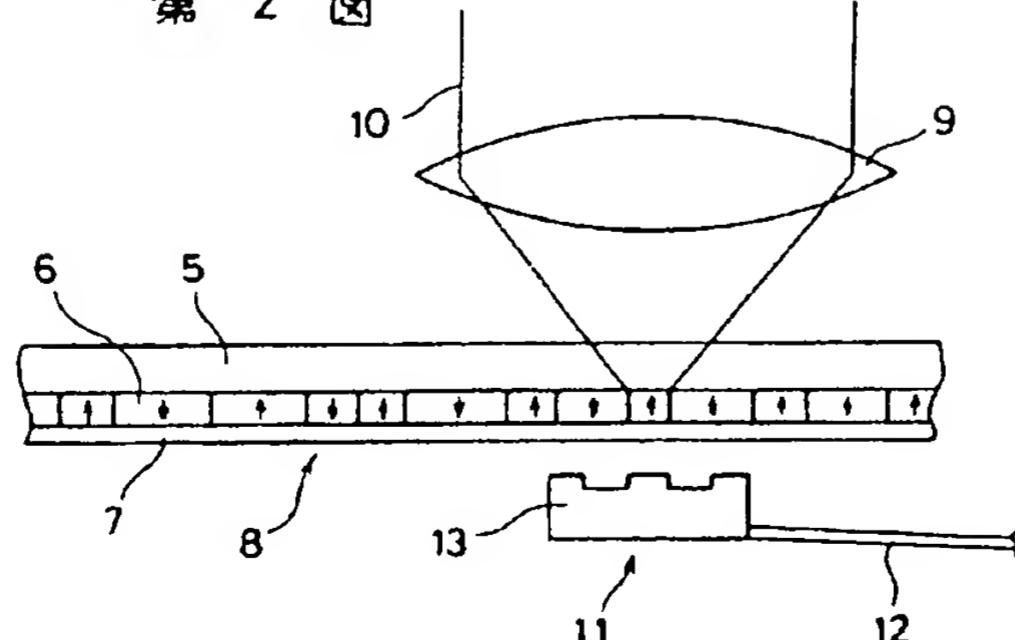
第1図(a)



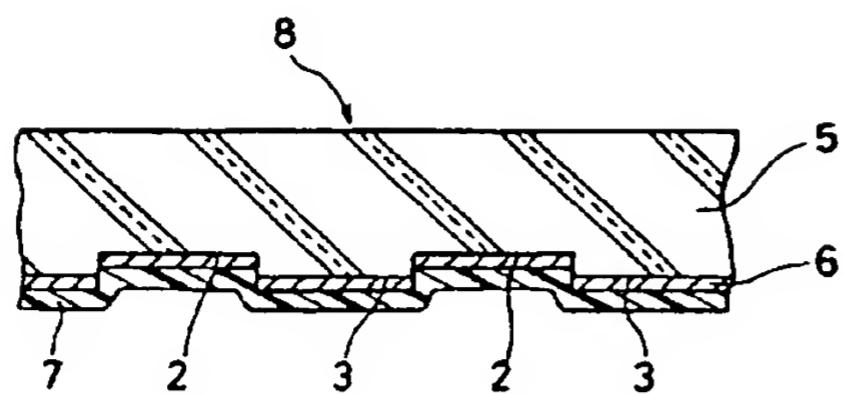
第1図(b)



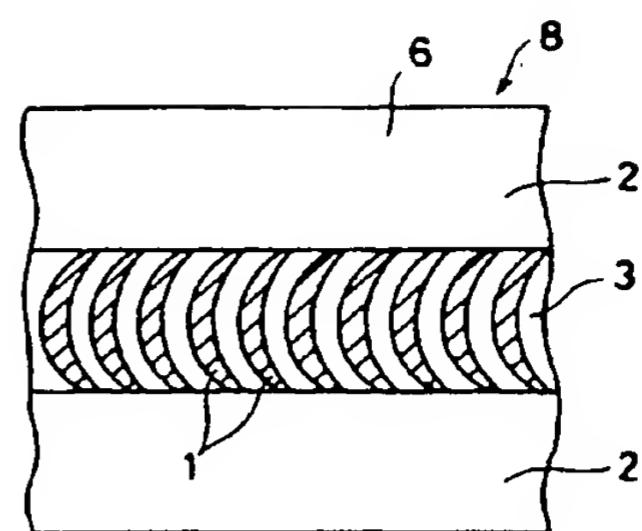
第2図



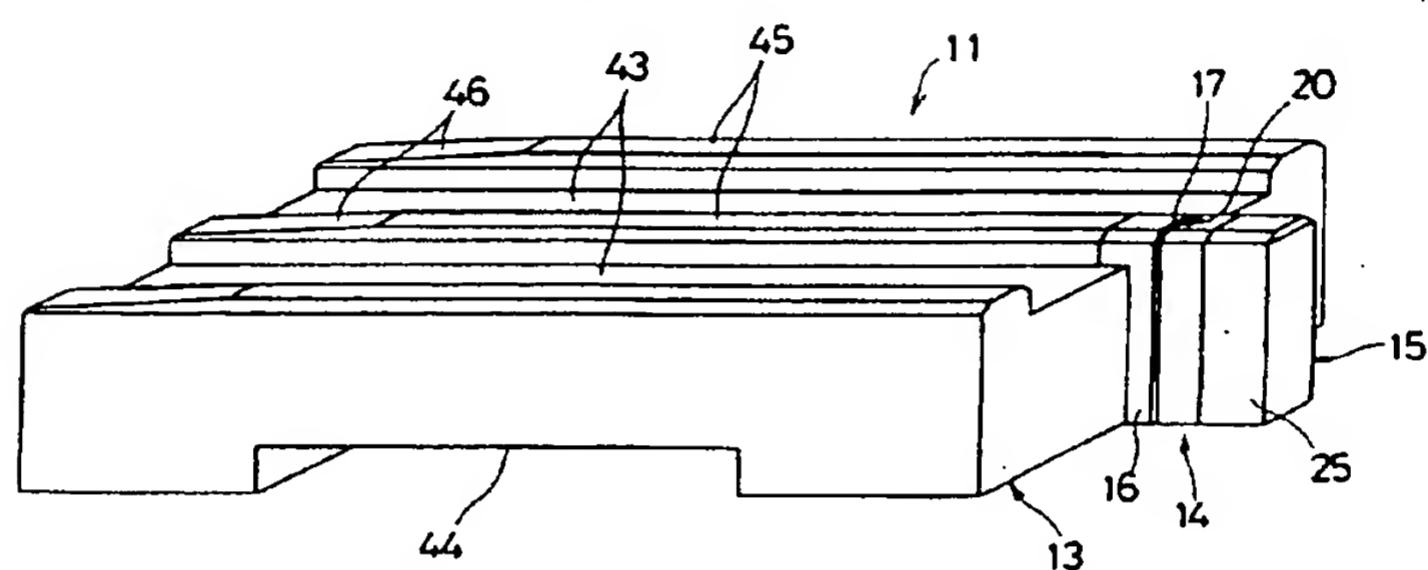
第3図



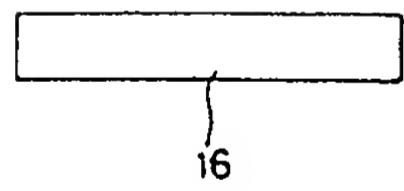
第4図



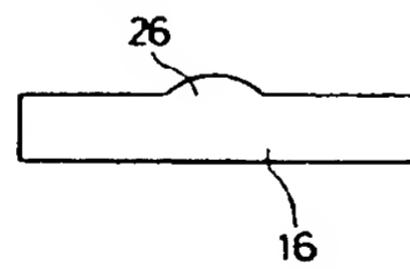
第5図



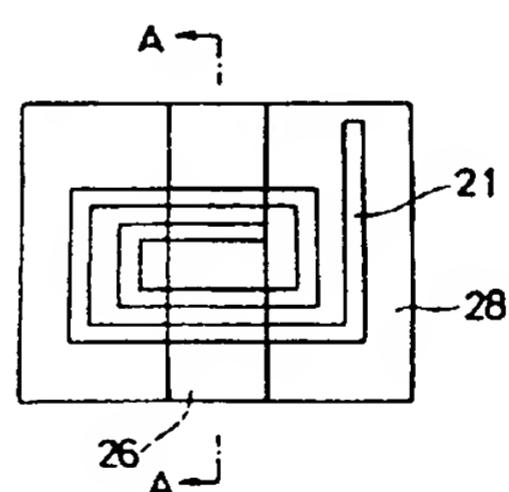
第6図



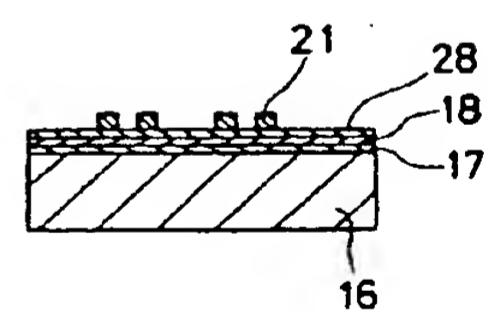
第8図



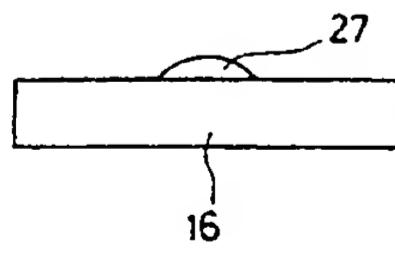
第10図(a)



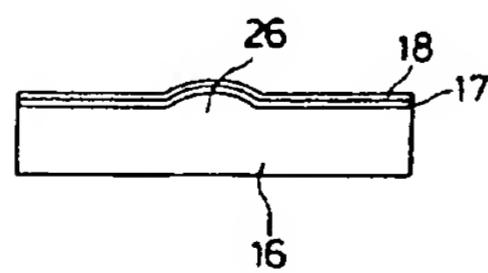
第10図(b)



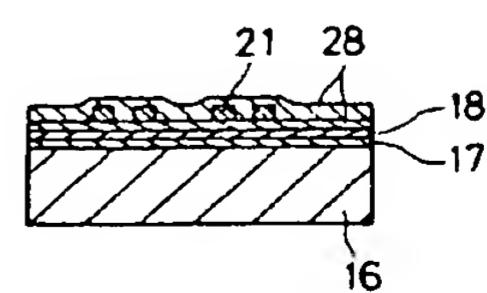
第7図



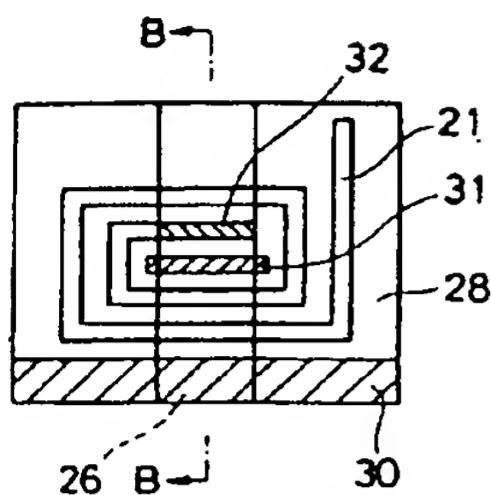
第9図



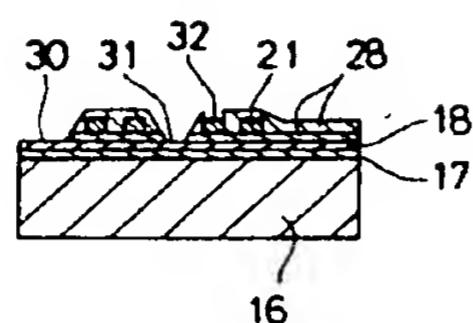
第11図



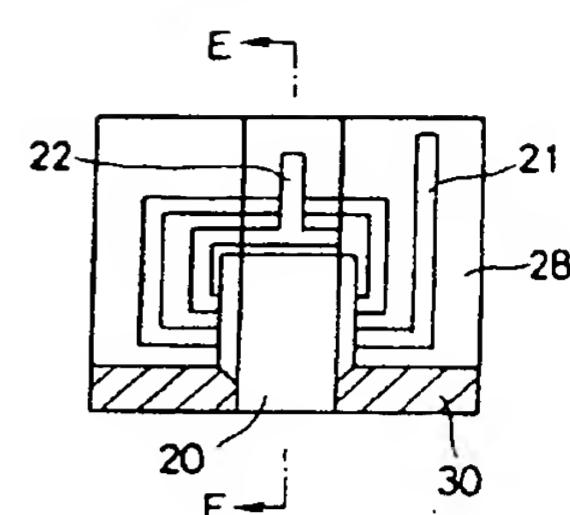
第 12 図 (a)



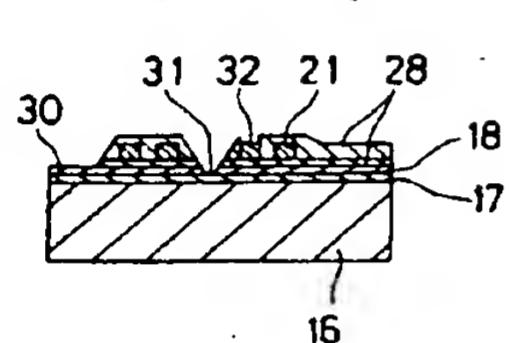
第 12 図 (b)



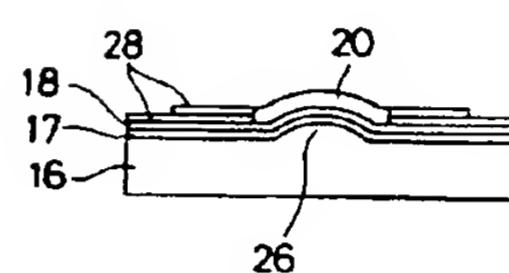
第 14 図 (a)



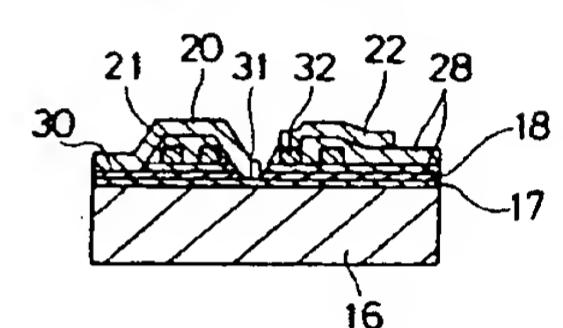
第 13 図



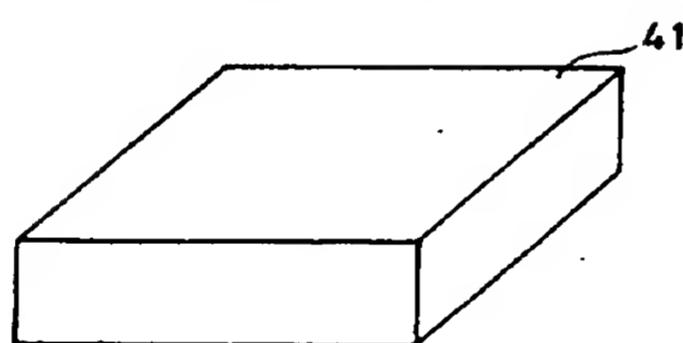
第 14 図 (b)



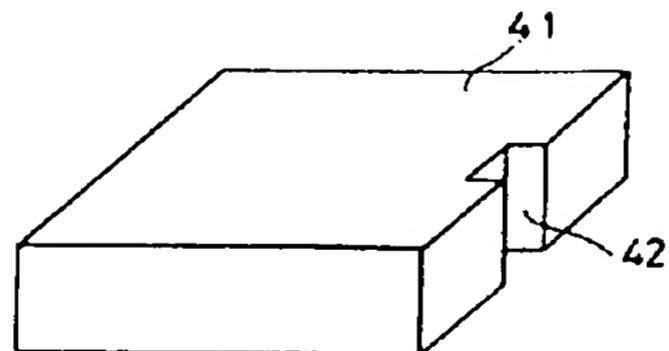
第 14 図 (c)



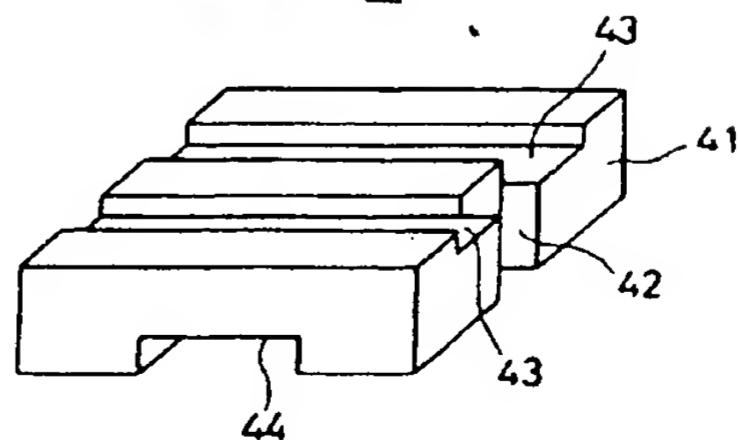
第 15 図



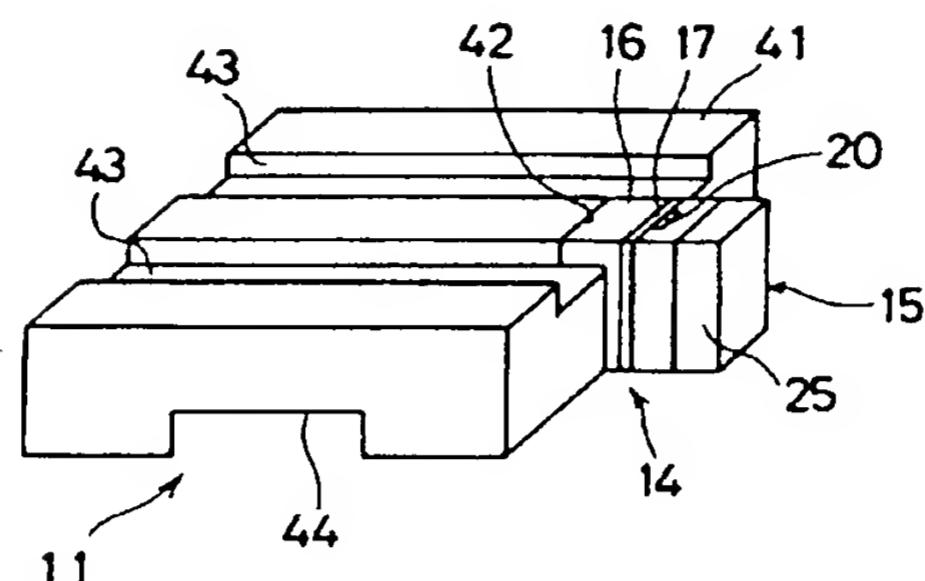
第 16 図



第 17 図



## 第 18 図



第 1 頁の続き

②発明者 石川

俊夫 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社  
内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**